

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-127681

(43)Date of publication of application : 08.05.2003

(51)Int.Cl.

B60K 17/04
B60L 11/14
F16H 48/10
// B60K 6/02

(21)Application number : 2001-323578

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 22.10.2001

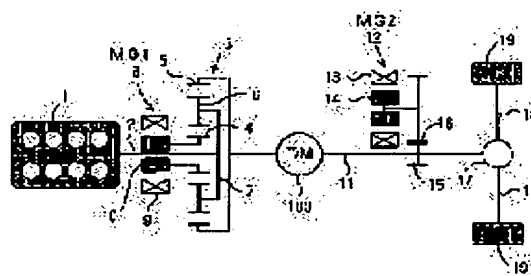
(72)Inventor : KOJIMA MASAHIRO
TAKAOKA TOSHIYUKI
TAGA YUTAKA

(54) HYBRID VEHICLE DRIVE STRUCTURE WITH TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a second motor generator MG2 from being large and to obtain required axle torque characteristics against speed while properly maintaining the fuel consumption of an internal combustion engine, in hybrid vehicle drive structure in which an output shaft of the internal combustion engine is connected to a first motor generator and a wheel drive shaft through a power distribution mechanism, and a second motor generator is connected to the wheel drive shaft.

SOLUTION: Transmissions (100, 101, 102) are provided at least either at the middle of a wheel drive shaft or at the middle of the connection of the second motor generator to the wheel drive shaft.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-127681

(P2003-127681A)

(43)公開日 平成15年5月8日(2003.5.8)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

特許コード(参考)

B 6 0 K 17/04

Z H V

B 6 0 K 17/04

Z H V G 3 D 0 3 9

B 6 0 L 11/14

B 6 0 L 11/14

3 J 0 2 7

F 1 6 H 48/10

F 1 6 H 1/42

5 H 1 1 5

// B 6 0 K 6/02

B 6 0 K 9/00

D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願2001-323578(P2001-323578)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(22)出願日

平成13年10月22日(2001.10.22)

(72)発明者 小島 正清

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 高岡 俊文

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100071216

弁理士 明石 昌毅

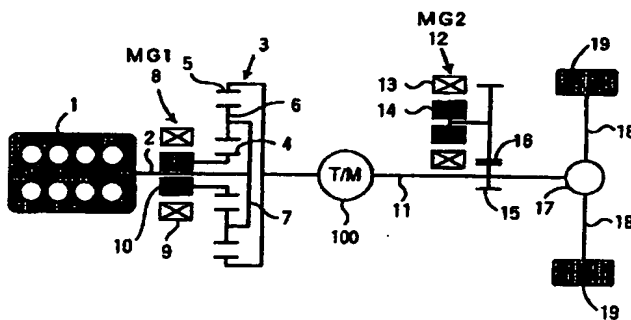
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 変速機を備えたハイブリッド車駆動構造

(57)【要約】

【課題】 内燃機関の出力軸が動力分配機構を経て第一の電動発電機と車輪駆動軸とに連結され、該車輪駆動軸に第二の電動発電機が連結されたハイブリッド車駆動構造に於いては、内燃機関の燃費を良好に保って所要の車速対車軸トルク特性を得るためには、第二の電動発電機 MG 2 を大型化せざるを得ない。MG 2 の大型化を回避して所要の車速対車軸トルク特性を得る。

【解決手段】 車輪駆動軸の途中または車輪駆動軸への第二の電動発電機の連結の途中の少なくとも一方に変速機 (100、101、102) を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の出力軸が動力分配機構を経て第一の電動発電機と車輪駆動軸とに連結され、該車輪駆動軸に第二の電動発電機が連結されたハイブリッド車駆動構造に於いて、前記車輪駆動軸の途中または該車輪駆動軸への前記第二の電動発電機の連結の途中の少なくとも一方に变速機を設けたことを特徴とするハイブリッド車駆動構造。

【請求項 2】 前記变速機は前記車輪駆動軸の途中に前記第二の電動発電機の連結部より前記内燃機関の側に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車駆動構造。

【請求項 3】 前記变速機は前記車輪駆動軸の途中に前記第二の電動発電機の連結部より前記内燃機関とは隔たる側に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車駆動構造。

【請求項 4】 前記变速機は後進段を含んでいることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載のハイブリッド車駆動構造。

【請求項 5】 前記变速機の後進段による車輛後進駆動と前記動力分配機構の調節による車輛後進駆動との間の選択を行う手段を含んでいることを特徴とする請求項 4 に記載のハイブリッド車駆動構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関と電動機の組合せにより車輪を駆動するハイブリッド車の駆動構造に係る。

【0002】

【従来の技術】 近年、ますます高まりつつある大気環境保全と燃料資源の節約の重要性の認識の下に、内燃機関と電動機の組合せにより車輪が駆動されるハイブリッド車が脚光を浴びてきている。多様な回転数と駆動トルクの組合せが求められる自動車の車輪を内燃機関と電動機により駆動する場合に、その駆動態様をどのようにするかについては、種々の態様が可能であろうが、自動車は元来専ら内燃機関のみによって駆動されてきたものであり、また自動車の分野に於けるハイブリッド車は、従来の内燃機関のみによる駆動の一部を状況が許す限り電動駆動にて置き換えることから出発しているもので、ハイブリッド車といえども、内燃機関のみによる駆動が可能となっていることは当然と考えられている。特開平 11-198669 には、内燃機関のクランク軸に第一の電動発電機を直列に接続して内燃機関または電動機のいずれか一方または両方により駆動される動力軸を構成し、かかる動力軸と第二の電動発電機の出力軸とをそれぞれ遊星歯車機構のリングギヤとサンギヤとに接続して組み合わせ、遊星歯車機構のキャリアを出力軸として、これに变速機を接続してなるハイブリッド車駆動構造が示されている。かかるハイブリッド車駆動構造によれば、内燃

機関のみを原動機として働かせても、变速機の変速機能を得て、従来の内燃機関車と同様に自動車に求められる多様な運行態様に対応できる。これは上記の如きハイブリッド車の由来を反映する一つの典型であると思われる。

【0003】 しかし、一方、自動車の原動機として内燃機関と電動機とを組み合わせる機会に、車輪に求められる回転数対駆動トルクと内燃機関より得られる回転数対駆動トルクの間の乖離に起因する内燃機関出力軸と車輪の間の回転数の差を電動機により差動的に吸収し、内燃機関出力軸と車輪の間に従来から必要とされていた变速機を無くすことが本件出願人と同一人により提案された。添付の図 1 は、そのようなハイブリッド車の駆動構造を示す概略図である。

【0004】 図 1 に於いて、1 は内燃機関であり、図には示されていない車体に取り付けられている。2 はその出力軸（クランク軸）である。3 は遊星歯車装置であり、4 はそのサンギヤ、5 はリングギヤ、6 はプラネタリビニオン、7 はキャリアである。クランク軸 2 はキャリア 7 に連結されている。8 は第一の電動発電機（MG 1）であり、コイル 9 と回転子 10 と有し、回転子 10 はサンギヤ 4 と連結されている。コイル 9 は車体より支持されている。リングギヤ 5 にはプロペラ軸 11 の一端が連結されている。かくして、遊星歯車装置 3 は、内燃機関の出力軸 2 に現れる内燃機関の出力を第一の電動発電機 8 と車輪駆動軸をなすプロペラ軸 11 とに分配する動力分配機構を構成している。プロペラ軸 11 の途中には第二の電動発電機（MG 2）12 が連結されている。第二の電動発電機 12 はコイル 13 と回転子 14 と有し、コイル 13 は車体より支持されている。プロペラ軸 11 に対する回転子 14 の連結は任意の構造であってよいが、図示の例では、プロペラ軸 11 に設けられた歯車 15 に回転子 14 により支持されて回転する歯車 16 が噛み合う構造とされている。プロペラ軸 11 の他端はディファレンシャル装置 17 を介して一対の車軸 18 に連結されている。車軸 18 の各々には車輪 19 が取り付けられている。

【0005】 図示の駆動構造に於いて、クランク軸 2 の回転とキャリア 7 の回転とは同じであり、今この回転数を N_c で表すものとする。また第一の電動発電機 8 の回転とサンギヤ 4 の回転とは同じであり、今この回転数を N_s で表すものとする。一方、リングギヤ 5 の回転と第二の電動発電機 12 の回転と車輪 19 の回転とは互いに対応し、最終的には車速に対応するものであるが、それぞれの回転数は歯車 15 と 16 の間の歯数の比、ディファレンシャル装置 17 に於ける減速比、およびタイヤ径によって異なる。しかし、今ここでは便宜上これらの部分の回転数をリングギヤ 5 の回転数にて代表するものとし、それを N_r とする。そうすると、内燃機関と二つの電動発電機とを遊星歯車装置にて図示の如く組み合わせ

たハイブリッド車駆動構造に於ける内燃機関と二つの電動発電機MG1、MG2の回転数 N_c 、 N_s 、 N_r の間の関係は、遊星歯車装置の原理に基づき、図2に示す線図により表される。図にて ρ はリングギヤの歯数に対するサンギヤの歯数である($\rho < 1$)。 N_c は機関回転数により定まり、 N_r は車速により定まるので、 N_s は機関回転数と車速の如何により

$$N_s = (1 + 1/\rho) N_c - (1/\rho) N_r$$

として定まる。

【0006】一方、キャリアとサンギヤとリングギヤのトルクを T_c 、 T_s 、 T_r とすると、これらは
 $T_s : T_c : T_r = \rho / (1 + \rho) : 1 : 1 / (1 + \rho)$

の比にて互いに平衡し、従ってまた、これら3要素のいずれかがトルクを発生しあるいは吸収するときには、上記の平衡が成り立つまで相互間にトルクのやりとりが行なわれる。

【0007】以上の如き駆動構造を備えたハイブリッド車に於いて、内燃機関、MG1、MG2の作動は、図には示されていない車輛運転制御装置により、運転者からの運転指令と車輛の運行状態とに基づいて制御される。即ち、車輛運転制御装置はマイクロコンピュータを備え、運転者からの運転指令と種々のセンサにより検出される車輛の運行状態とに基づいて目標車速および目標車輪駆動トルクを計算すると共に、蓄電装置の充電状態に基づいて蓄電装置に許される電流出力あるいは蓄電装置の充電のために必要な発電量を計算し、これらの計算結果に基づいて、内燃機関を休止を含む如何なる運転状態にて運転すべきか、またMG1およびMG2をいかなる電動状態あるいは発電状態にて運転すべきかを計算し、その計算結果に基づいて内燃機関、MG1、MG2の作動を制御する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上の如く内燃機関の出力軸が動力分配機構を経て第一の電動発電機と車輪駆動軸とに連結され、該車輪駆動軸に第二の電動発電機が連結されたハイブリッド車駆動構造によれば、図2より理解される通り、内燃機関出力軸の回転数 N_c と車速に対応する回転数 N_r の各々の値およびその間の相対関係は、その変化を第一の電動発電機の回転数 N_s にて吸収することにより大幅に変えることができるので、かかるハイブリッド車駆動構造に於いては、これまで変速機は不要とされていた。即ち、動力分配機構の調節次第で、 N_c と N_r の間の関係を自由に変えることができ、また停車中($N_r = 0$)であっても機関運転($N_c > 0$)すること、逆に、前進中($N_r > 0$)であっても機関停止($N_c = 0$)すること、あるいは機関の運転または停止($N_c \geq 0$)にかかわらず後進($N_r < 0$)することができる。

【0009】しかし、MG2の回転数は車速の如何によ

って左右され、蓄電装置の充電度は車速とは一応無関係であるため、MG2が蓄電装置の充電のための発電機として作動するには大きな制約がある。そこで蓄電装置の充電は専らMG1に頼ることとなり、逆に車輪の電動駆動は専らMG2に頼ることとなる。そのため変速機を備えない上記の如きハイブリッド車駆動構造に於いて、低車速領域にても必要に応じて高い車輪駆動トルクを得ることができる車輛運転性能を確保しておくためには、畢竟MG2は大型化せざるを得ない。

【0010】これを車速に対する車軸トルク的能力特性線図で示せば、図3の通りである。即ち、今、車輛の内燃機関を広い車速域に亘って高燃費にて運転し、しかも車輛の車速対車軸トルク性能として望まれる限界性能として線Aにて示す如き性能を車輛に持たせようとするれば、高燃費を得る内燃機関の車速対車軸トルク性能は領域Bの如くほぼ平らになるので、残りを専らMG2にて補わなければならない。その車速対車軸トルク性能は領域Cを賄うものでなければならない。そのためMG2は低回転速度にて高トルクを発生することができるよう、それ相当の大型のものとされなければならない。

【0011】しかし、図3を吟味すれば、領域Cの深さは領域Bの深さに対比して些か深すぎるのではないかとの疑問がもたれる。これは、観点を変えれば、内燃機関と第一および第二の電動発電機なる三つの原動装置の大きさの相対的釣合い、特に内燃機関と第二の電動発電機の大きさの釣合いの問題である。本発明は、かかる疑問に端を発し、この点に関し上記の如きハイブリッド車輛駆動構造を更に改良することを課題としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するものとして、本発明は、内燃機関の出力軸が動力分配機構を経て第一の電動発電機と車輪駆動軸とに連結され、該車輪駆動軸に第二の電動発電機が連結されたハイブリッド車駆動構造に於いて、前記車輪駆動軸の途中または該車輪駆動軸への前記第二の電動発電機の連結の途中の少なくとも一方に変速機を設けたことを特徴とするハイブリッド車駆動構造を提案するものである。

【0013】尚、電動発電機なる語は、電動機および発電機の両機能を有する手段を指すが、本願発明は、内燃機関の出力軸が動力分配機構を経て第一の電動発電機と車輪駆動軸とに連結され、該車輪駆動軸に第二の電動発電機が連結されたハイブリッド車駆動構造の、短期的車輛駆動性能に関するものであり、換言すれば、車輛のハイブリッド駆動における内燃機関駆動と、電動駆動と、蓄電装置に対する自己充電作用の相互関係が関与する長期的車輛駆動性能に関するものではないので、本願発明の作用および効果に関する限り、第一および第二の電動発電機は、いずれも単なる電動機であってよいものである。確かに、実働する車輛駆動装置としては、既に記した通り、第二の電動発電機は専ら電動機として作動せざ

るを得ず（しかし発電機として作動することも可能）、従って長期的に作動可能な車輛駆動装置を構成するためには、第一の電動発電機は発電機能を有している必要があるが、この必要性は本願発明の技術的思想とは関係ないことである。従って、本発明の構成に於いて、電動発電機と記載された手段は、発電機能を有しない電動機をその均等物として含むものとする。

【0014】上記の如きハイブリッド車駆動構造に於いて、前記変速機は前記車輪駆動軸の途中に前記第二の電動発電機の連結部より前記内燃機関の側に設けられてよい。

【0015】あるいはまた、上記の如きハイブリッド車駆動構造に於いて、前記変速機は前記車輪駆動軸の途中に前記第二の電動発電機の連結部より前記内燃機関とは隔たる側に設けられてよい。

【0016】更に、上記の如きハイブリッド車駆動構造に於いて、前記変速機は後進段を含んでいてよい。この場合、ハイブリッド車駆動構造は、更に、前記変速機の後進段による車輛後進駆動と前記動力分配機構の調節による車輛後進駆動との間の選択を行う手段を含んでいてよい。

【0017】

【発明の作用及び効果】上記の如く内燃機関の出力軸が動力分配機構を経て第一の電動発電機と車輪駆動軸とに連結され、該車輪駆動軸に第二の電動発電機が連結されたハイブリッド車駆動構造に於いて、前記車輪駆動軸の途中または該車輪駆動軸への前記第二の電動発電機の連結の途中の少なくとも一方に変速機が設けられれば、低車速にて高車軸トルクが求められたとき、該変速機が前記車輪駆動軸の途中であって前記第二の電動発電機の連結部より内燃機関の側に設けられていれば、前記動力分配機構を調節して内燃機関の回転数を車速に対比して高め、該変速機の減速比を高めることにより、求められた高車軸トルクのより多くを内燃機関により賄い、前記第二の電動発電機に求めるトルクを減じてことなくこの要求に応ずることができ、また該変速機が前記車輪駆動軸の途中であって前記第二の電動発電機の連結部より内燃機関とは隔たる側に設けられていれば、前記動力分配機構を調節して内燃機関の回転数を車速に対比して高め、該変速機の減速比を高めることにより、この高められた減速比にて車輪を内燃機関と前記第二の電動発電機との共働により駆動し、第二の電動発電機に求めるトルクを減じてこの要求に応ずることができ、また該変速機が前記車輪駆動軸への前記第二の電動発電機の連結の途中に設けられていれば、前記動力分配機構の調節の如何に拘らず前記第二の電動発電機より得られる車輪駆動トルクを該変速機の減速比を高めることにより増大し、前記第二の電動発電機を程々の大きさにしておいてもこの要求に応ずることができ、かくして内燃機関と第一および第二の電動発電機の三者の相対的大きさに好ましい釣合い

を保ち、内燃機関を常に高燃費にて運転しつつ、図3の線Aにより示されている如き車速対車軸トルク性能を得ることができる。

【0018】更に、上記の如きハイブリッド車駆動構造に於いて、変速機が後進段を含むよう構成されていれば、車輛の後進に際して、動力分配機構を調節しなくても、変速機を後進段に切り替えることにより容易に車輛の後進が可能となる。この場合、更に変速機の後進段による車輛後進駆動と動力分配機構の調節による車輛後進駆動との間の選択を行う手段が設けられていれば、特に坂道での登り後進や駆動輪が窪みに陥没したときのように高い車軸トルクによる車輛後進が必要なときには、変速機の後進段による車輛後進駆動を選択することにより十分な駆動トルクにてそれに対処し、通常の平地での車輛後進のように左程の車軸トルクが必要とされないときには、動力分配機構の調節による車輛後進駆動を選択することにより変速機切換え操作のない速やかな後進を達成することができる。

【0019】更にまた、上記の変速機はそれ自身既に種々の態様にて公知のオーバドライブ段を最高速段とするものであってもよく、それによってハイブリッド車に於いても車輛高速運転に対し内燃機関の運転を従来のオーバドライブ付き内燃機関車に於けると同様に最適化することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】図4、図5、図6は、図1に示す如く内燃機関の出力軸が動力分配機構を経て第一の電動発電機と車輪駆動軸とに連結され、該車輪駆動軸に第二の電動発電機が連結されたハイブリッド車駆動構造に、本発明により変速機を組み込む三つの実施例を示す図1と同様の概略図である。図4、図5、図6に於いて、図1に示す部分に対応する部分に対応する符号により示されている。

【0021】図4に示す第一の実施例に於いては、変速機100は車輪駆動軸の途中であって第二の電動発電機MG2の連結部より内燃機関の側に設けられており、図1についての説明の文言でいえば、車輪駆動軸の一部をなすプロペラ軸11の一部であってMG2の連結部をなす歯車15よりも内燃機関の側に設けられている。変速機100は2段ないし3段のものであってよく、更に後進段を含むものであってよい。そのような変速機は既に公知の技術により種々の態様にて得られるが、前進3段と後進段を有するものについてその一例を解図的に示せば、図7の通りである。

【0022】図7に於いて、20、22、24、26は一つの遊星歯車機構を構成するサンギヤ、リングギヤ、プラネタリピニオン、キャリアであり、また21、23、25、27は他の一つの遊星歯車機構を構成するサンギヤ、リングギヤ、プラネタリピニオン、キャリアであり、28(C1)、29(C2)はクラッチであり、

30 (B1)、31 (B2) はブレーキであり、32 (F1) はワンウェイクラッチである。そしてこれらの回転要素が、33を入力軸とし、34を出力軸として、その間に図示の如く組み合わされていると、クラッチC1が係合されることにより減速比が最も大きい第1速段が達成され、クラッチC1とブレーキB1とが係合されることにより減速比が中程の第2速段が達成され、クラッチC1とC2とが係合されることにより減速比が最も小さい(減速比=1)第3速段が達成され、クラッチC2とブレーキB2とが係合されることにより後進段が達成される。

【0023】図4の実施例に於いて、変速機100が3段の変速を与えるようになっているとすると、車速対車軸トルク的能力特性線図は、かかる変速機がない場合の図3に対比して、図8の如く変更される。この線図に於いて、領域B1、B2、B3が、それぞれ変速機を第1速段、第2速段、第3速段にすることにより主として内燃機関(場合によって内燃機関およびMG1)によって賄われる領域であり、残る領域Cが第二の電動発電機MG2によって賄われる領域である。図8より、MG2に求められる最大トルクが、図3の場合に比して大幅に低減されることが理解されよう。

【0024】図5に示す第二の実施例に於いては、変速機101は車輪駆動軸の途中であって第二の電動発電機MG2の連結部より内燃機関とは隔たる側に設けられており、図1についての説明の文言でいえば、車輪駆動軸の一部をなすプロペラ軸11の一部であってMG2の連結部をなす歯車15よりも内燃機関とは隔たる側に設けられている。変速機101もまた2段ないし3段のものであってよく、更に後進段を含むものであってよく、図7に示す如きものであってよい。

【0025】図5の実施例に於いて、変速機101が3段の変速を与えるようになっているとすると、車速対車軸トルク的能力特性線図は、かかる変速機がない場合の図3に比して、図9の如く変更される。この線図に於いては、領域B1+C1、B2+C2、B3+C3が、それぞれ変速機を第1速段、第2速段、第3速段にすることにより主として内燃機関(場合によって内燃機関およびMG1)およびMG2によって賄われる領域である。この場合にも、図9より分かる通り、MG2に求められる最大トルクは、図3の場合に比して大幅に低減される。

【0026】図6に示す第3の実施例に於いては、変速機102は車輪駆動軸への第二の電動発電機MG2の連結の途中に設けられており、図1についての説明の文言でいえば、車輪駆動軸の一部をなすプロペラ軸11へのMG2の連結部に設けられている。変速機102もまた2段ないし3段のものであってよい。この場合、MG2の逆転駆動は電気回路の切換えにより簡単に行なえるので、変速機102には後進段はなくてもよい。しかし、

変速機102もまた後進段を備えていてもよく、図7に示す如きものであってよい。

【0027】図6の実施例に於いて、変速機102が3段の変速を与えるようになっているとすると、車速対車軸トルク的能力特性線図は、かかる変速機がない場合の図3に比して、図10の如く変更される。この線図に於いては、領域Bが主として内燃機関(場合によって内燃機関およびMG1)によって賄われる領域であり、領域C1、C2、C3が、それぞれ変速機を第1速段、第2速段、第3速段にすることによりMG2によって賄われる領域である。図10に於いて、領域C1は内燃機関により領域Bに相当するトルクを得た上でMG2の出力トルクを第1速段の変速機により増大したトルクを加算することにより賄えるトルク領域を示す。領域C2、C3も同様のことを示す。図10より分かる通り、MG2自身に求められる最大トルクは、図3の場合に比して大幅に低減される。

【0028】尚、図8~図10は、上記の通り車速対車軸トルクの座標系で見えて主として内燃機関(場合によって内燃機関およびMG1)および第二の電動発電機MG2により賄うことができるトルクの大きさを車速に対して示す能力特性線図であり、かかる変速機付きハイブリッド車駆動構造に於いては変速線図でない。即ち、図4および図5の実施例に於いて、車軸トルクに対する要求が低い場合にも、車速が低車速から高車速へと増大するにつれて、変速機は必ず第1速段から第2速段、第3速段へと切り換えられることを意味するものではない。これらの実施例に於いて、平地での通常の車輛発進時の如くさしたる高車軸トルクが必要とされないときには、変速機を第3速段に設定したままとして動力分配機構の制御により図3の領域Bを用い、第2速段、第1速段は、それぞれ要求車軸トルクが増大したときあるいはシフトレバーが2位置、L位置へ切り換えられることに応じて使用されるようにしてよい。

【0029】また、以上のいずれの実施例においても、車輛を後進駆動することは、図2で見えてNrを負の値にすることであり、それには内燃機関が運転されているか($N_c > 0$) いないか($N_c = 0$) にかかわらず、MG2の回転数Nrが所望の負の値になるよう、内燃機関回転数Ncに応じてMG1の回転数NsおよびMG2の回転数Nrを調整することにより達成される。かかるMG1およびMG2の回転数の調整制御は、無段で迅速に行なえるが、この場合、車輛を後進駆動するトルクは電動発電機のみによってしか賄えないので、得られる後進駆動トルクの大きさは限られる。これに対し、変速機が図4または5に示す実施例における如く車輪駆動軸の途中に設けられていて後進段を備えているときには、これを後進段に切り換えて内燃機関により車輪を後進駆動するようにすれば、変速機の切換えに幾分かの時間を要するが、大きな駆動トルクにて車輛を後進駆動することが

できる。そこで、図には示されていないが、変速機の後進段による車輛後進駆動と動力分配機構の調節による車輛後進駆動との間の選択を行う手段が設けられていれば、車輛後進駆動に要する駆動トルクの大きさに応じて適宜両者間の選択を行ってより適切な車輛運転を行うことができる。かかる選択を行う手段は、現今のコンピュータを備えた車輛運転制御装置によれば、ほとんどソフトウェア的に達成される。

【0030】以上に於いては本発明をいくつかの実施例について詳細に説明したが、本発明がこれらの実施例にのみ限られるものではなく、本発明の範囲内にて他に種々の実施例が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による改良の対象となるハイブリッド車の駆動構造を示す概略図。

【図2】図1に示すハイブリッド車駆動構造に於ける内燃機関と二つの電動発電機MG1、MG2の回転数 N_c 、 N_s 、 N_r の間の関係を示す線図。

【図3】図1に示すハイブリッド車駆動構造に於いて内燃機関および電動発電機MG2の各々により分担されるべき車軸トルクを車速に対示す線図。

【図4】図1に示すハイブリッド車駆動構造について本発明によりなされる改良の第一の実施例を示す概略図。

【図5】図1に示すハイブリッド車駆動構造について本発明によりなされる改良の第二の実施例を示す概略図。

【図6】図1に示すハイブリッド車駆動構造について本発明によりなされる改良の第三の実施例を示す概略図。

【図7】三つの変速段と後進段とを提供する変速機の一例を示す概略図。

【図8】図4に示すハイブリッド車駆動構造に於いて内燃機関および電動発電機MG2の各々により分担されるべき車軸トルクを車速に対示す線図。

【図9】図5に示すハイブリッド車駆動構造に於いて内燃機関および電動発電機MG2の各々により分担される*

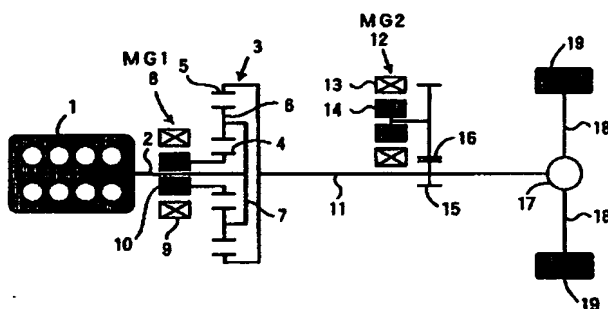
* べき車軸トルクを車速に対示す線図。

【図10】図6に示すハイブリッド車駆動構造に於いて内燃機関および電動発電機MG2の各々により分担されるべき車軸トルクを車速に対示す線図。

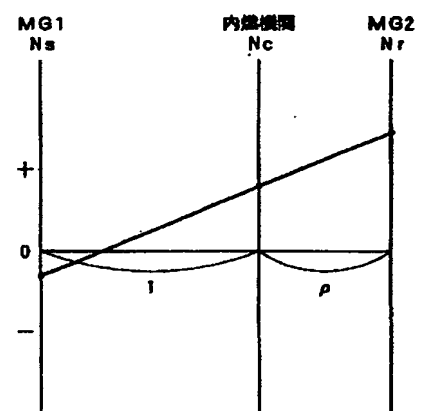
【符号の説明】

- 1…内燃機関
- 2…内燃機関の出力軸
- 3…遊星歯車装置
- 4…サンギヤ
- 5…リングギヤ
- 6…プラネタリピニオン
- 7…キャリア
- 8…第一の電動発電機 (MG1)
- 9…コイル
- 10…回転子
- 11…プロペラ軸
- 12…第二の電動発電機 (MG2)
- 13…コイル
- 14…回転子
- 15, 16…歯車
- 17…ディファレンシャル装置
- 18…車軸
- 19…車輪
- 20…サンギヤ
- 22…リングギヤ
- 24…プラネタリピニオン
- 26…キャリア
- 21…サンギヤ
- 23…リングギヤ
- 25…プラネタリピニオン
- 27…キャリア
- 28, 29…クラッチ
- 28, 29…ブレーキ
- 32…ワンウェイクラッチ
- 100, 101, 102…変速機

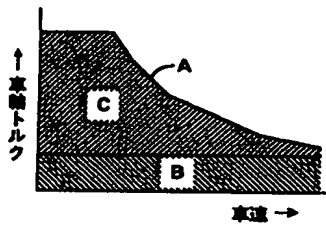
【図1】



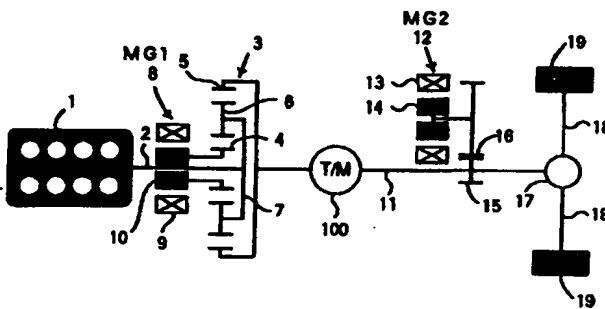
【図2】



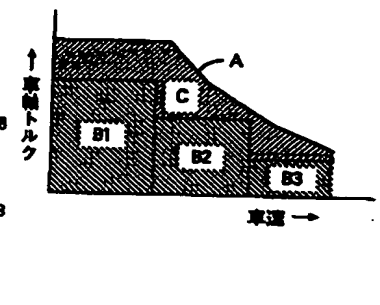
【図3】



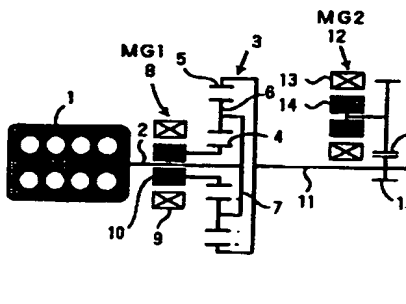
【図4】



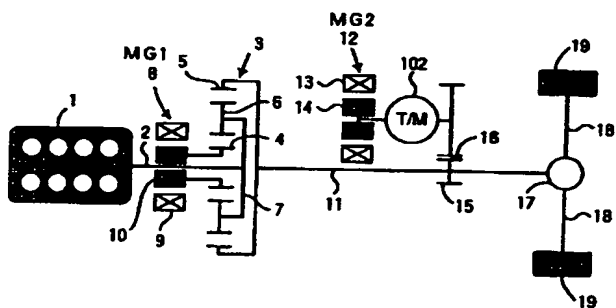
【図8】



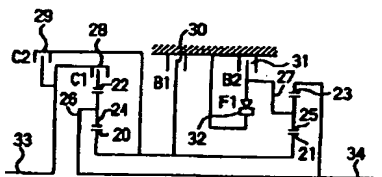
【図5】



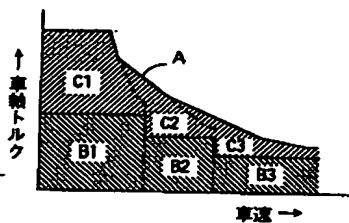
【図6】



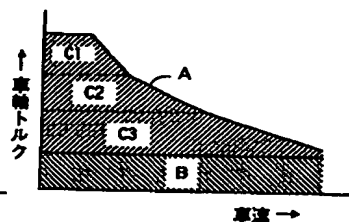
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72) 発明者 多賀 豊
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D039 AA04 AB27 AC39 AC74
3J027 FB01 GC13 GC22 GD03 GD04
GD07 GD09
5H115 PA12 PG04 PI16 PU01 PU25
SE08 SF01 T004 U140

THIS PAGE BLANK (USPTO)

()